

Partial English Translation of
LAID OPEN un xamin d Japanes Pat nt Application
Publication No. 11-135021

[0012] In detail, provided in each electrode mount 20 is a bar-shaped electrode 21 around a tip end of which a coil made of tungsten is wound and which extends in an axial direction of the luminous tube 10 and is made of tungsten. A sleeve member 22 having an outer diameter which fits the inner diameter of the sealing tube portion 12 of the luminous tube 10 is fitted to the base end of the electrode 21. A bar-shaped lead member 23 extending in the same direction as the electrode 21 is integrally formed at the base end of the electrode 21. The lead member 23 of the electrode mount 20 is made by integral connection by welding or the like of the inner portion 23a located within the sealing tube portion 12 of the luminous tube 10 and the outer portion 23b other than that. The inner portion 23a of the lead member 23 is composed of niobium. The outer portion 23b of the lead member 23 is composed of an anti-oxidation metal or alloy (e.g., Pt, Pt-Ir alloy) in a case it composes single tube discharge lamp, instead of double tube one. A protrusion 24 positioning the electrode mount 20 is formed at the inner portion of the lead member 23 by a manufacture method described later, and a flange part 25 for holding a sealing material described later is formed at the outer portion of the lead member 23. The lead member 23 of the electrode mount 20 is sealed to the inner face of the sealing tube portion 12 of the luminous tube 10 by a sealing member 30. A gas for discharge and a necessary solid luminous substance are enclosed in the discharge space surrounding part 11 of the luminous tube 10.



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11135021 A**(43) Date of publication of application: **21.05.99**

(51) Int. Cl. **H01J 9/39**
H01J 9/26

(21) Application number: **09298881**(22) Date of filing: **30.10.97**(71) Applicant: **USHIO INC**

(72) Inventor: **IKEUCHI MITSURU**
MORI KAZUYUKI
MIYANAGA AKISHI

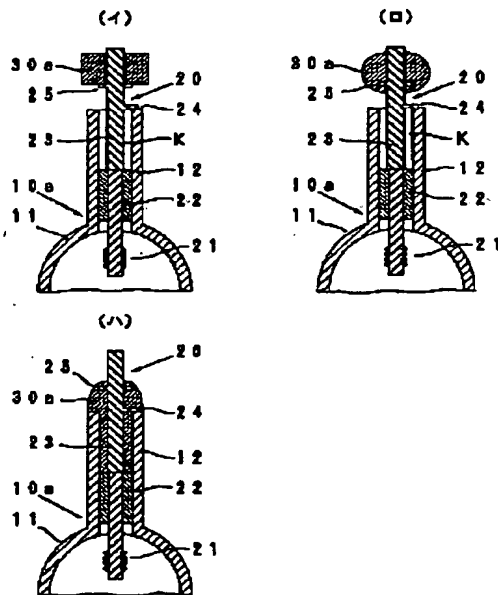
(54) MANUFACTURE OF CERAMIC DISCHARGE LAMP

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a manufacturing method surely capable of manufacturing a ceramic discharge lamp having little water molecular amount existing in an arc tube and having expected lamp characteristics with comparatively low cost facilities.

SOLUTION: This method has a process (A) of conducting degassing treatment by heating arc tube material 10a comprising translucent ceramics having a sealing tube portion 12 formed at its end portion and an electrode mount 20 respectively under reduced pressure and a process (B) of arranging the degassed electrode mount 20 in the degassed arc tube material 10a and fixing the electrode mount 20 onto the inner face of the sealing tube portion 12 of the arc tube material 10a. In the process (B), when the surface temperature of the arc tube material 10a and the electrode mount 20 is assumed to be $t(^{\circ}\text{C})$ and the dew point of a low humidity atmosphere is assumed to be $dp(^{\circ}\text{C})$, a following expression is satisfied; $t^2 \times (100 + dp)$.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-135021

(43)公開日 平成11年(1999) 5月21日

(51)Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 1 J 9/39

H 0 1 J 9/39

B

9/26

9/26

B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21)出願番号

特願平9-298881

(22)出願日

平成9年(1997)10月30日

(71)出願人 000102212

ウシオ電機株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番1号 朝
日東海ビル19階

(72)発明者 池内 満

兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ
電機株式会社内

(72)発明者 森 和之

兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ
電機株式会社内

(72)発明者 宮永 晶司

兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ
電機株式会社内

(74)代理人 弁理士 大井 正彦

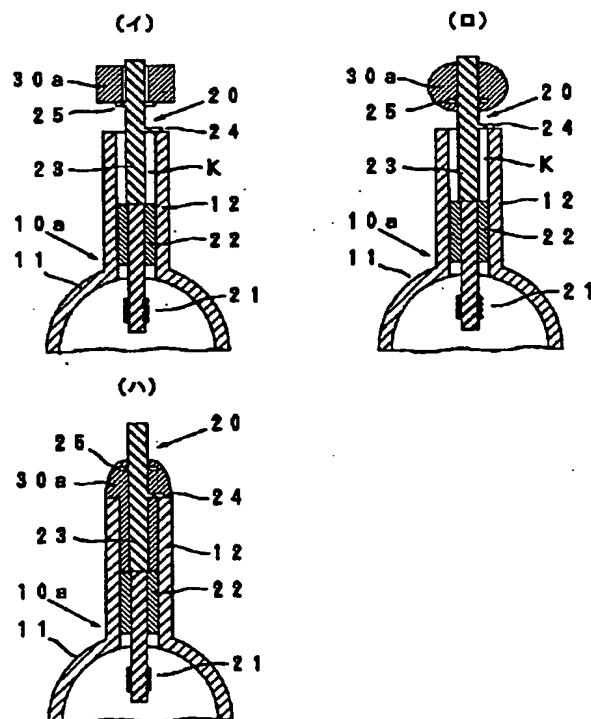
(54)【発明の名称】 セラミック製放電ランプの製造方法

(57)【要約】

【課題】 発光管内に存在する水分子の量が少なくして所期のランプ特性を有するセラミック製放電ランプを、比較的安価な設備によって確実に製造することができる方法を提供することにある。

【解決手段】 端部に封着用管部12が形成された透光性のセラミックスよりなる発光管材10aおよび電極マウント20の各々を、減圧下において加熱することにより脱ガス処理する工程(A)と、脱ガス処理された発光管材10a内に、脱ガス処理された電極マウント20を配置し、発光管材10aの封着用管部12の内面に電極マウント20を固着する工程(B)とを有し、工程(B)において、発光管材10aおよび電極マウント20の表面温度を t (℃)とし、低湿度雰囲気中の露点を $d p$ (℃)としたとき、下記式(1)を満足することを特徴とする。

式(1) $t \geq 2 \times (100 + d p)$



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透光性のセラミックスよりなる発光管を具えてなるセラミック製放電ランプを製造する方法であって、

端部に封着用管部が形成された透光性のセラミックスよりなる発光管材および電極マウントの各々を、減圧下において加熱することにより脱ガス処理する工程（A）と、

低湿度雰囲気において、前記脱ガス処理された発光管材内に、前記脱ガス処理された電極マウントを配置し、当該発光管材の封着用管部の内面に当該電極マウントを固着する工程（B）とを有し、

前記工程（B）において、前記発光管材および前記電極マウントの表面温度を t （℃）とし、低湿度雰囲気の露点を d_p （℃）としたとき、下記式（1）を満足することを特徴とするセラミック製放電ランプの製造方法。

$$\text{式（1）} \quad t \geq 2 \times (100 + d_p)$$

【請求項2】 工程（B）における低湿度雰囲気の露点が $-80 \sim -40$ ℃であることを特徴とする請求項1に記載のセラミック製放電ランプの製造方法。

【請求項3】 工程（B）の初期において、発光管材および電極マウントの表面温度が、式（1）により規定される温度の下限值より高い温度であり、当該発光管材および当該電極マウントの表面温度が式（1）により規定される温度の下限值に低下するまでに工程（B）を終了することを特徴とする請求項1または請求項2に記載のセラミック製放電ランプの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、発光管が透光性を有するセラミックスよりなるセラミック製放電ランプを製造する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 例えば、液晶表示装置のバックライト用光源や、紫外線処理装置の光源として、高圧または低圧水銀放電ランプやメタルハライドランプなどの放電ランプが使用されている。かかる放電ランプにおいては、従来、発光管として、シリカガラスよりなるものが用いられていたが、最近においては、アルミナ多結晶体、イットリウム-アルミニウム-ガーネット多結晶体（以下、「YAG」と略称する。）、イットリア多結晶体などの透光性を有するセラミックスよりなるものが使用され始めている。このようなセラミックスよりなる発光管を有する放電ランプすなわちセラミック製放電ランプは、従来のシリカガラスよりなる発光管を有する放電ランプと比較して、発光管の機械的強度および耐熱温度が高く、発光管内に封入される特定の金属元素に対して優れた耐蝕性を有する点で、有利である。

【0003】 しかしながら、このようなセラミック製放電ランプにおいては、以下のような問題がある。シリカ

ガラス製の発光管を有する放電ランプの製造においては、その発光管材に対して一旦真空脱ガス処理を行えば、その後、この発光管材が大気中に晒されることによってその表面に例えば水分子が吸着しても、当該発光管材に対して改めて約 400 ℃の真空加熱を行うことによってその表面に吸着した水分子を除去することができ、その結果、完成後の放電ランプの発光管内に取り込まれる水分子の量を少なくすることができる。然るに、YAGなどの透光性を有するセラミックスは、シリカガラスに比較して、表面に吸着した水分子を除去しにくいものである。そのため、セラミック製放電ランプの製造においては、その発光管材に対して一旦真空脱ガス処理を行った場合でも、その後、この発光管材が大気中に晒されることによって、その表面に水分子が吸着したときには、 400 ℃程度の真空加熱では表面に吸着した水分子を除去することはできないので、結局、発光管材に対して 800 ℃以上の高温で再度真空脱ガス処理を行うことが必要となる。そして、発光管の内面に吸着した水分子が放電空間に放出されると、当該水分子によって、始動電圧の上昇、発光管の黒化現象などが生じるため、所期のランプ特性を有するセラミック製放電ランプを得ることが困難となる。

【0004】 具体的には、放電ランプを製造する際にその発光管内に取り込まれる水分子の量と、得られる放電ランプのランプ特性との関係については、次のことが判明している。

（1）ランプの始動特性：水分子が発光管内に取り込まれると、ランプの始動電圧が上昇する。発光管内における濃度が、水素分子では約 1000 ppm 、水分子では数百 ppm になると、当該放電ランプには、点灯時の始動性に不具合が生じる。

（2）発光管の黒化現象：水分子が発光管内に取り込まれると、当該放電ランプの点灯中において、水分子がアーク中で解離して電極物質であるタングステンと反応することにより、タングステン酸化物（ WO_2 あるいは WO_3 ）が生成され、このタングステン酸化物は蒸発して発光管の内壁に付着する。そして、発光管の内壁に付着したタングステン酸化物が水素分子によって還元されることにより、当該発光管の内壁においてタングステンと水分子とが生成する。このような現象（いわゆるウォーターサイクル）によって電極物質が当該電極から発光管の内壁に輸送されることにより、発光管の黒化現象が生ずる。特に、メタルハライドランプにおいては、水素分子によって気相中のタングステンの溶解度が増大するため、発光管の黒化現象が早期に生じやすい。

【0005】 このような問題を解決するため、セラミック製放電ランプの製造においては、それぞれ脱ガス処理された発光管材および電極マウントを、大気中に晒すことなく、水分濃度が極めて小さい環境下、例えばガス精製機によって雰囲気露点が -80 ℃以下に制御された

グローブボックス内に搬入し、このグローブボックス内において、発光管材および電極マウントの組立・封止工程が行われる。しかしながら、グローブボックス内における雰囲気露点を -80°C 以下に制御するためには、ガス精製機として相当に高い能力を有するものが必要であり、ランプの製造設備のコストが高くなる、という問題がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、以上のよう
な事情に基づいてなされたものであって、その目的は、
10 発光管内に存在する水分子の量が少なくて所期のランプ
特性を有するセラミック製放電ランプを、比較的安価な
設備によって確実に製造することができる方法を提供す
ることにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するた
め、本発明者らは鋭意研究を重ねた結果、発光管材等の
脱ガス処理を行った後、発光管材等の表面温度を、雰
囲気露点に関連して特定の温度に維持することにより、
発光管材等に対する水分子の吸着が抑制されることを見
いだし、本発明を完成するに至った。すなわち、本発明
のセラミック製放電ランプの製造方法は、透光性のセラ
ミックスよりなる発光管を具えてなるセラミック製放電
ランプを製造する方法であって、端部に封着用管部が形
成された透光性のセラミックスよりなる発光管材および
電極マウントの各々を、減圧下において加熱することに
より脱ガス処理する工程(A)と、低湿度雰囲気におい
て、前記脱ガス処理された発光管材内に、前記脱ガス処
理された電極マウントを配置し、当該発光管材の封着用
管部の内面に当該電極マウントを固着する工程(B)と
を有し、前記工程(B)において、前記発光管材および
前記電極マウントの表面温度を $t(^{\circ}\text{C})$ とし、低湿度雰
囲気露点を $d_p(^{\circ}\text{C})$ としたとき、下記式(1)を満
足することを特徴とする。

$$\text{式(1)} \quad t \geq 2 \times (100 + d_p)$$

【0008】本発明のセラミック製放電ランプの製造方
法においては、前記工程(B)における低湿度雰囲気
露点が $-80 \sim -4.0^{\circ}\text{C}$ であることが好ましい。

【0009】また、本発明のセラミック製放電ランプの
製造方法においては、前記工程(B)の初期において、
40 発光管材および電極マウントの表面温度が、前記式

(1)により規定される温度の下限值より高い温度で
あり、当該発光管材および当該電極マウントの表面温度が
式(1)により規定される温度の下限值に低下するま
でに工程(B)を終了すればよい。

【0010】

【作用】このような方法によれば、発光管材および封
着用材料の各々を脱ガス処理した後、低湿度雰囲気下
において、発光管材および電極マウントの表面温度が
当該低湿度雰囲気露点に関連して特定の温度に維持され
た状

態で、発光管材および電極マウントを組み立て、当該
発光管材の封着用管部に当該電極マウントを固着する
ため、発光管材および電極マウントに対する水分子の
吸着量が極めて小さい値に抑制される。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明のセラミック製放
電ランプの製造方法について詳細に説明する。図1は、
本発明の製造方法によって得られるセラミック製放電
ランプの一例における構成を示す説明用断面図である。
このセラミック製放電ランプにおいては、放電空間Sを
10 囲繞する大略球状の放電空間囲繞部11の両端に封着用
管部12が形成された、透光性を有するセラミックス
よりなる発光管10が設けられている。この発光管10
内には、それぞれ電極21を有し、当該電極21が放電
空間囲繞部11内において管軸に沿って互いに対向す
よう配置された電極マウント20が配置されている。

【0012】具体的には、電極マウント20の各々にお
いては、先端部にタングステンよりなるコイルが巻き
回された、発光管10の管軸方向に伸びるタングステ
ンよりなる棒状の電極21が設けられ、この電極21の
20 基端部には、発光管10における封着用管部12の内
径に適合する外径を有するスリーブ部材22が嵌合さ
れており、電極21の基端には、電極21と同方向に
伸びる棒状のリード部材23が一体的に設けられてい
る。電極マウント20のリード部材23は、発光管10
における封着用管部12内に位置される内側部分23a
とそれ以外の外側部分23bとが溶接等により一体的
に接続されており、リード部材23における内側部分
23aは二重管により構成され、リード部材23におけ
る外側部分23bは、二重管でない、一重管の放電ラ
ンプを構成する場合には、耐酸化性金属もしくは合
金(例えばPtやPt-Ir合金)により構成されている。
また、リード部材23における内側部分には、後述す
る製造方法において、電極マウント20の位置決め
を行うための位置決め用突起部24が形成され、リ
ード部材23における外側部分には、後述する封着用
材料を保持するための保持用部25が形成されてい
る。この電極マウント20におけるリード部材23は、
30 封着部材30によって発光管10の封着用管部12
の内面に気密に封着されている。そして、発光管10
の放電空間囲繞部11内には、放電用ガスおよび必要
な固体発光物質が封入されている。

【0013】発光管10を構成するセラミックスとし
ては、透光性アルミナ多結晶体、透光性イットリウ
ム-アルミニウム-ガーネット多結晶体、透光性イ
ットリア多結晶体を用いることができる。電極マウ
ント20におけるスリーブ部材22を構成する材料とし
ては、アルミナ多結晶体、アルミナ-タングステ
ン-サーメット、シリカガラス等を用いることが可
能である。封着部材30を構成する材料としては、
50 アルミナ-シリカ-希土類酸化物系の封着用材
料、あるいはアルミナ-カルシア系の封着用材

料などを用いることができる。

【0014】本発明においては、上記のようなセラミック製放電ランプを製造するために、例えば図2に示す構成のグローブボックス装置が用いられる。図2において、40はグローブボックスであって、外部から作業を行うための作業用グローブ41が設けられている。また、このグローブボックス40には、当該グローブボックス40内を低湿度雰囲気にするための適宜のガス精製機（図示省略）が接続されている。このようなガス精製機としては、グローブボックス40内の空気を不活性ガスに置換し、当該不活性ガスをモレキュラーシーブが配置された処理タンクを介してグローブボックス40内に循環させる構成のものを用いることができる。50は脱ガス処理室であって、グローブボックス40に開閉可能に設けられた第1の隔壁42を介して連設されており、この脱ガス処理室50には、真空ポンプ51が接続されている。55は封着処理室であって、グローブボックス40に開閉可能に設けられた第2の隔壁43を介して連設されており、この封着処理室55には、封着処理室55内の空気を排出する排気手段56と、封着処理室55内に、発光管10内に封入される希ガスを供給するガス供給手段57とが接続されている。そして、このようなグローブボックス装置を用い、以下の工程（A）および工程（B）を経由して、図1に示す構成のセラミック製放電ランプが製造される。

【0015】〔工程（A）〕この工程（A）は、発光管材、電極マウント、封着用材料および必要な固体発光物質を加熱することにより脱ガス処理する工程である。先ず、図3に示すように、放電空間囲繞部11の両端に封着用管部12が形成された発光管材10a（図3（イ）に示す）と、電極21、スリーブ部材22およびリード部材23よりなる電極マウント20（図3（ロ）に示す）と、電極マウント20におけるリード部材23の外径に適合する内径を有するリング状の封着用材料30a（図3（ハ）に示す）とを作製すると共に、必要な固体発光物質を用意し、真空ポンプ51により減圧された脱ガス処理室50内において、適宜の脱ガス処理用加熱手段によって、発光管材10a、電極マウント20、封着用材料30aおよび固体発光物質の各々を、減圧下において加熱することにより脱ガス処理する。以下、発光管材10a、電極マウント20、封着用材料30aおよび固体発光物質の各々の脱ガス処理の具体的な条件について説明する。

【0016】〔発光管材の予備脱ガス処理〕発光管材10aとしては、予備脱ガス処理を行うことにより、当該発光管材10aを構成する材料の内部に存在するガスが除去されたものを用いることが好ましい。発光管材10aの予備脱ガス処理は、 1×10^{-3} Pa以下の圧力の環境下において行うことが好ましい。 1×10^{-3} Paを超える圧力の環境下において予備脱ガス処理を行う場合に

は、予備脱ガス処理に使用する加熱用ヒーターを構成する材料（例えばタングステン、タンタル、モリブデン等）、その酸化物あるいは炭化物や、真空排気装置からの油分が、発光管材10aに付着することにより、当該発光管材10aが汚染することがある。

【0017】発光管材10aが透光性アルミナ多結晶体により構成されている場合には、予備脱ガス処理における加熱温度は、 $1100 \sim 1500^\circ\text{C}$ であることが好ましく、加熱時間は、 $30 \sim 120$ 分間であることが好ましい。加熱温度が 1100°C 未満である場合には、十分な脱ガス処理を行うためには相当に長い時間を要し、予備脱ガス処理における時間的効率が低くなるため、好ましくない。一方、加熱温度が 1500°C を超える場合には、発光管材10aを構成するセラミックスの透光性が低下するおそれがある。加熱時間が30分間未満である場合には、十分な予備脱ガス処理が行われないことがある。一方、加熱時間が120分間を超える場合には、予備脱ガス処理における時間的効率が低くなるため、好ましくない。

【0018】また、上記と同様の理由により、発光管材10aが透光性イットリウム-アルミニウム-ガーネット多結晶体により構成されている場合には、予備脱ガス処理における加熱温度は、 $1000 \sim 1400^\circ\text{C}$ であることが好ましく、加熱時間は、 $30 \sim 120$ 分間であることが好ましい。また、発光管材10aが透光性イットリア多結晶体により構成されている場合には、脱ガス処理における加熱温度は、 $1300 \sim 1500^\circ\text{C}$ であることが好ましく、加熱時間は、 $30 \sim 120$ 分間であることが好ましい。

【0019】〔発光管の脱ガス処理〕発光管材10aの脱ガス処理は、 1×10^{-3} Pa以下の圧力の環境下において、 800°C 以上の温度で $15 \sim 120$ 分間加熱することにより行うことが好ましい。 1×10^{-3} Paを超える圧力の環境下において脱ガス処理を行う場合には、脱ガス処理に使用する加熱用ヒーターを構成する材料、その酸化物あるいは炭化物や、真空排気装置からの油分が、発光管材10aに付着することにより、当該発光管材10aが汚染することがある。加熱温度が 800°C 未満である場合には、発光管材10aの表面に吸着した不純ガスを十分に除去することができない。加熱時間が15分間未満である場合には、十分な脱ガス処理が行われないことがある。一方、加熱時間が120分間を超える場合には、予備脱ガス処理における時間的効率が低くなるため、好ましくない。また、発光管材10aの脱ガス処理においては、当該発光管材10aに紫外線を照射することによって、吸着した水分子その他の不純ガス分子を離脱することができる。このような方法は、発光管材10aが透光性を有するため、発光管材10a内に電極マウント20を配置した状態で、その両方の脱ガス処理を同時に行う場合に有効である。

【0020】〔電極マウントの脱ガス処理〕電極マウント20の脱ガス処理は、 1×10^{-3} Pa以下の圧力の環境下において、800～1100℃の温度で15～120分間加熱することにより行うことが好ましい。 1×10^{-3} Paを超える圧力の環境下において脱ガス処理を行う場合には、リード部材23の内側部分23aを構成するニオブが、無視することができない程度に酸化される恐れがある。また、脱ガス処理に使用する加熱用ヒーターを構成する材料、その酸化物あるいは炭化物が、電極マウント20に付着することがある。加熱温度が800℃未満である場合には、電極マウント20の表面に吸着した不純ガスを十分に除去することができない。一方、加熱温度が1100℃を超える場合には、リード部材23の内側部分23aに劣化が生じる恐れがある。また、加熱時間が15分間未満である場合には、十分な脱ガス処理が行われないことがある。一方、加熱時間が120分間を超える場合には、脱ガス処理における時間的効率が低くなるため、好ましくない。

【0021】〔封着用材料の脱ガス処理〕封着用材料30aの脱ガス処理は、 1×10^{-3} Pa以下の圧力の環境下において1000～1200℃以上の温度で15～120分間加熱することにより行うことが好ましい。 1×10^{-3} Paを超える圧力の環境下において脱ガス処理を行う場合には、脱ガス処理に使用する加熱用ヒーターを構成する材料、その酸化物あるいは炭化物や、真空排気装置からの油分が、封着用材料30aに付着することにより、当該封着用材料30aが汚染することがある。加熱温度が1000℃未満である場合には、十分な脱ガス処理を行うためには相当に長い時間を要し、脱ガス処理における時間的効率が低くなるため、好ましくない。一方、加熱温度が1200℃を超える場合には、当該封着用材料の焼結が進行するため、後述する工程(B)における封着用材料の脱ガス処理を十分に行うことが困難となることがある。また、加熱時間が15分間未満である場合には、十分な脱ガス処理が行われないことがある。一方、加熱時間が120分間を超える場合には、脱ガス処理における時間的効率が低くなるため、好ましくない。

【0022】〔固体発光物質の脱ガス処理〕固体発光物質の脱ガス処理は、当該固体発光物質がハロゲン化金属である場合には、 1×10^{-3} Pa以下の圧力の環境下において、当該ハロゲン化金属の飽和蒸気圧が 1×10^{-3} ～ 1×10^{-5} Paとなる温度または350℃以下の温度で、15～120分間加熱することにより行われることが好ましい。 1×10^{-3} Paを超える圧力の環境下において脱ガス処理を行う場合には、真空排気装置からの油分が固体発光物質に付着することにより、当該固体発光物質が汚染することがある。加熱温度が、ハロゲン化金属の飽和蒸気圧が 1×10^{-5} Paとなる温度未満である場合には、十分な脱ガス処理が行われないことがある。一

方、加熱温度が、ハロゲン化金属の飽和蒸気圧が 1×10^{-3} Paとなる温度または350℃を超える場合には、当該ハロゲン化金属の蒸発が著しくなったり、含有水が酸化したりするため、好ましくない。また、加熱時間が15分間未満である場合には、十分な脱ガス処理が行われないことがある。一方、加熱時間が120分間を超える場合には、脱ガス処理における時間的効率が低くなるため、好ましくない。

【0023】〔工程(B)〕この工程(B)は、低湿度雰囲気下において、上記工程(A)によってそれぞれ脱ガス処理された発光管材10a、電極マウント20、封着用材料30aおよび固体発光物質を、大気中に晒すことなく、低湿度雰囲気下に搬入し、この低湿度雰囲気下において、発光管材10a、電極マウント20および封着用材料30aの組立・封止を行う工程である。具体的には、脱ガス処理された発光管材10a、電極マウント20、封着用材料30aおよび固体発光物質の各々は、脱ガス処理室50内から低湿度雰囲気下のグローブボックス40内に搬入され、このグローブボックス40内において、図4(イ)に示すように、発光管材10aの一端が上方を向いた状態で、当該発光管材10aの一端から電極マウント20を挿入し、当該給電マウント20をそのリード部材23における位置決め用突起部24が発光管材10aの封着用管部12の一端面に当接するように配置すると共に、当該リード部材23における保持用鍔部25に封着用材料30aを保持させることにより、発光管材10a、電極マウント20および封着用材料30aの組立体を作製する。

【0024】この組立体は、グローブボックス40内からグローブボックス40内と同様の低湿度雰囲気下の封着用処理室55内に搬入され、この封着用処理室55内において、発光管材10aの封着用管部12と電極マウント20のリード部材23との封着用処理が行われる。具体的に説明すると、排気手段56によって封着用処理室55内を減圧した状態で、封着用処理用加熱手段によって封着用材料30aを加熱することにより、封着用材料30aの脱ガス処理を行うと共に、図4(ロ)に示すように、当該封着用材料30aをその表面張力によって略球状に変形させる。その後、ガス供給手段57によって、封着用処理室55内に希ガスを供給すると共に、封着用処理用加熱手段によって封着用材料30aを作業点温度またはそれ以上の温度に加熱することにより、当該封着用材料30aが、重力によって降下し、更に、発光管材10aの封着用管部12と電極マウント20のリード部材23との間の間隙K内に進入する。このとき、発光管材10aの端部を加熱し、当該発光管材10aの端部から希ガスが流れ出すようにすることが好ましく、これにより、封着用材料30aの溶融時に発生する不純ガスが発光管材10a内に導入されることを防止することができる。そして、封着用処理室55内のガス圧力を上昇させることによ

り、封着用材料30aが間隙K内に充填される。そして、この状態で、封着用材料30aを冷却することにより、図4(ハ)に示すように、当該封着用材料30aによって発光管材10aの封着用管部12に電極マウント20のリード部材23が気密に固着される。

【0025】そして、発光管材10a内に固体発光物質を配置した後、上記と同様にして、発光管材10aの他端側の封着用管部12の内面に電極マウント20のリード部材23を固着することにより、図1に示す構成のセラミック製放電ランプが製造される。

【0026】本発明においては、上記の工程(B)は、発光管材10a、電極マウント20、封着用材料30aおよび固体発光物質の各々の表面温度を t (℃)とし、当該工程(B)における低湿度雰囲気露点を d_p (℃)としたとき、下記式(1)を満足する条件で行われる。

式(1) $t \geq 2 \times (100 + d_p)$

【0027】また、上記表面温度 t が上記式(1)を満足しない場合には、発光管材10a、電極マウント20、封着用材料30aまたは固体発光物質に水分子が再吸着し、得られるセラミック製放電ランプには、始動電圧が上昇するなどの不具合が生じる。

【0028】上記の工程(B)においては、その低湿度雰囲気露点 d_p が、 $-80 \sim -40$ ℃であることが好ましい。この露点 d_p が -80 ℃未満である場合には、当該露点 d_p を維持するために、ガス精製機として相当に高い能力を有するものを用いることが必要となり、これにより、放電ランプの製造設備のコストが高くなるため、好ましくない。一方、露点 d_p が -40 ℃を超える場合には、当該雰囲気に含まれる水分量が多いため、発光管材10a等に対する水分子の吸着量を抑制しにくくなり、また、発光管材10a、電極マウント20、封着用材料30aおよび固体発光物質の各々の表面温度 t を 125 ℃より高い温度に維持することが必要となり、その結果、水分子による固体発光物質の酸化が進行するため、好ましくない。

【0029】また、上記の工程(B)においては、発光管材10a、電極マウント20、封着用材料30aおよび固体発光物質の表面温度 t が、上記式(1)の条件を満足していれば、常に一定の温度に保たれている必要はない。すなわち、工程(B)の初期において、発光管材10a、電極マウント20、封着用材料30aおよび固体発光物質の表面温度 t が、式(1)により規定される温度の下限値より例えば 40 K以上高い温度にある場合には、発光管材10a、電極マウント20、封着用材料30aおよび当該固体発光物質の表面温度 t が式(1)により規定される温度の下限値に低下するまでに工程(B)を終了すればよい。このような方法によれば、発光管材10a、電極マウント20、封着用材料30aおよび固体発光物質の表面温度を制御する必要がなく、温

度制御のための特別な設備を設ける必要がないため、製造設備のコストの上昇を回避することができる。

【0030】上記のセラミック製放電ランプの製造方法によれば、発光管材10a、電極マウント20、封着用材料30aおよび固体発光物質の各々を脱ガス処理した後、低湿度雰囲気下において、発光管材10a、電極マウント20、封着用材料30aおよび固体発光物質の表面温度が当該低湿度雰囲気の露点に関連して特定の温度に維持された状態で、発光管材10a、電極マウント20および封着用材料30aを組み立て、封着用材料30aによって、発光管材10aの封着用管部12の内面に電極マウント20のリード部材23を固着すると共に、当該発光管材10aの内部に固体発光物質を封入するため、発光管10、電極マウント20、封着用材料30aおよび固体発光物質の各々に対する水分子の吸着量を極めて小さい値に抑制することができ、その結果、発光管10内に存在する水分子の量が少なくして所期のランプ特性を有するセラミック製放電ランプを確実に製造することができる。

【0031】以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は、上記の製造方法に限定されず、種々の変更を加えることが可能である。例えば、発光管材、電極マウントおよび封着用材料としては、図3に示すものに限られず、種々の構成のものを用いることができる。また、グローブボックス装置としては、図2に示すものに限定されず、種々の構成のものを用いることができる。例えば、脱ガス処理室がグローブボックスに接続されている必要はなく、独立して配置された脱ガス処理室内において、発光管材等の脱ガス処理を行った後、これらを適宜の密閉容器内に収納してグローブボックス内に搬入してもよい。

【0032】また、本発明においては、両端封止型のセラミック製放電ランプに限られず、一端封止型のセラミック製放電ランプを製造することも可能である。本発明の製造方法によって得られる一端封止型のセラミック製放電ランプの一例を図5に示す。このセラミック製放電ランプにおいては、大略球状の放電空間囲繞部11の一端に封着用管部12が形成された発光管10が設けられ、この発光管10内には、放電空間囲繞部11内において管軸と垂直な方向に沿って互いに対向するように配置された一対の電極21を有する電極マウント20が配置されている。この電極マウント20の電極21の各々には、発光管10の封着用管部12から放電空間囲繞部11に向かって互いに管軸方向に沿って並ぶよう、棒状の内部リード部材26が接続され、これらの内部リード棒26の基端部には、それぞれ内部リード棒26の外径に適合する内径の2つの貫通孔を有するスリーブ部材22が嵌合されており、内部リード部材26の各々の基端には、内部リード部材26と同方向に伸びる棒状の外部リード部材27が一体的に設けられている。この外部リー

ド部材 27 は、発光管 10 における封着用管部 12 内に位置される内側部分 27a とそれ以外の外側部分 27b とが溶接等により一体的に接続されてなり、外部リード部材 27 における内側部分 27a はニオブにより構成され、外部リード部材 27 における外側部分 27b は、例えば白金等の耐酸化性金属若しくは合金により構成されている。そして、この電極マウント 20 の外部リード部材 27 における内側部分 27a と外側部分 27b との接続部を含む個所が、封着部材 30 によって発光管 10 の封着用管部 12 の内面に気密に封着されている。本発明によれば、このような一端封止型のセラミック製放電ランプを、前述の両端封止型のセラミック製放電ランプの製造方法に準じて、製造することができる。

【0033】

【実施例】以下、本発明の具体的な実施例について説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0034】〈実施例 1〉下記の条件に従って、図 3 に示す構成の発光管材、電極マウントおよび封着用材料を作製すると共に、固体発光物質を用意した。

【発光管材 (10a)】

材質：透光性アルミナ多結晶体、放電空間囲繞部の外径：5.0 mm、放電空間囲繞部の内容積：0.05 cm³

【電極マウント (20)】

電極 (21)：タングステン製、コイルの材質：タングステン、

スリーブ部材 (22)：多結晶アルミナ製、

リード部材 (23)：内側部分 (23a) の材質：ニオブ、外側部分 (23b) の材質：20%イリジウム-80%白金合金

【封着用材料 (30a)】

材質：Dy₂O₃-Al₂O₃-SiO₂ (Dy₂O₃ : Al₂O₃ : SiO₂ が重量比で 61 : 17 : 22 のもの)

【固体発光物質】水銀-セシウム合金：1.0 mg、ヨウ化水銀 0.3 mg、ヨウ化セシウム 10 モルおよびヨウ化ガドリニウム 1 モルの混合物 3.6 mg

【0035】工程 (A)：図 2 に示すグローブボックス装置における脱ガス処理室内において、上記の発光管材、電極マウント、封着用材料および固体発光物質 (ヨウ化セシウムおよびヨウ化ガドリニウムの混合物) に対して下記の条件により脱ガス処理を行った。

【発光管材 (10a)】

雰囲気圧力：2×10⁻⁴ Pa、加熱温度 1000℃、加熱時間 120 分間

【電極マウント (20)】

雰囲気圧力：2×10⁻⁴ Pa、加熱温度 1000℃、加熱時間 120 分間

【封着用材料 (30a)】

雰囲気圧力：2×10⁻⁴ Pa、加熱温度 1000℃、加

熱時間 120 分間

【固体発光物質】

雰囲気圧力：1×10⁻⁴ Pa、加熱温度 350℃、加熱時間 15 分間

【0036】工程 (B)：このようにして脱ガス処理された発光管材、電極マウント、封着用材料および固体発光物質の各々を、露点が -70℃ に設定されたアルゴンガス雰囲気グローブボックス内に搬入し、発光管材、電極マウント、封着用材料および固体発光物質の各々の表面温度を 64℃ に維持しながら、図 4 (イ) に示す構成に従って組み立てた。この組立体をグローブボックス内と同様の低湿度雰囲気封着処理室内に搬入した後、排気手段によって封着処理室内を減圧することにより、組立体の脱ガス処理を行いながら、封着処理用加熱手段によって、封着用材料をその表面張力によって略球状に変形した状態になるまで加熱し、その後、ガス供給手段によって、封着処理室内にアルゴンガスを供給すると共に、封着処理用加熱手段によって封着用材料を約 1600℃ に加熱することにより、当該封着用材料を発光管材の封着用管部と電極マウントのリード部材との間の間隙内に進入させ、更に、封着処理室内のガス圧力を上昇させることにより、封着用材料を間隙内に充填した。そして、この状態で、封着用材料を作業点温度から至点温度 (840℃) 以下の温度に 40 秒間で冷却することにより、当該封着用材料によって発光管材の封着用管部に電極マウントのリード部材を固着した。

【0037】そして、発光管材内に固体発光物質を配置した後、上記と同様にして、発光管材の他端側の封着用管部の内面に電極マウントのリード部材を固着することにより、電極間距離が 6 mm で、発光管内にアルゴンガス (封入圧 133 kPa) および固体発光物質が封入されたセラミック製放電ランプを製造した。これらのセラミック製放電ランプを約 20 kHz の高周波電力により点灯させたところ、ランプ電流が 0.4 A、ランプ電圧が 50 V、ランプ入力約 20 W であった。

【0038】〈実施例 2～6 および比較例 1～2〉工程 (B) において、下記表 1 に従ってグローブボックス内の雰囲気露点 dp を設定すると共に、発光管材、電極マウント、封着用材料および固体発光物質の各々の表面温度 t を下記表 1 に示す温度に維持したこと以外は、実施例 1 と同様にしてセラミック製放電ランプを製造した。

【0039】

【表 1】

	露点 d p (℃)	表面温度 t (℃)
実施例 1	-70	64
実施例 2	-60	84
実施例 3	-50	104
実施例 4	-40	125
実施例 5	-30	25
実施例 6	-20	44
比較例 1	-82	25
比較例 2	-65	64

【0040】実施例1～7および比較例1～7により得られたセラミック製放電ランプについて、始動電圧を測定した。結果を表2に示す。

【0041】

【表2】

	始動電圧 (V)
実施例 1	450～550
実施例 2	450～550
実施例 3	460～550
実施例 4	460～600
実施例 5	450～550
実施例 6	450～550
比較例 1	800～900
比較例 2	880～920

【0042】表1の結果から明らかなように、実施例1～6に係る放電ランプは、始動電圧がいずれも600V以下であるのに対し、比較例1～2に係る放電ランプは、始動電圧がいずれも800V以上であり、本発明の製造方法によれば、始動電圧が十分に低いセラミック製放電ランプが得られることが理解される。

【0043】

【発明の効果】本発明のセラミック製放電ランプの製造方法によれば、発光管材および封着用材料の各々を脱ガス処理した後、低湿度雰囲気下において、発光管材および電極マウントの表面温度が当該低湿度雰囲気の露点に関連して特定の温度に維持された状態で、発光管材および電極マウントを組み立て、当該発光管材の封着用管部に当該電極マウントを固着するため、発光管材および電極マウントの各々に対する水分子の吸着量を極めて小さ

い値に抑制することができ、その結果、発光管内に存在する水分子の量が少なく所期のランプ特性を有するセラミック製放電ランプを確実に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の製造方法によって得られるセラミック製放電ランプの一例における構成を示す説明用断面図である。

【図2】本発明の製造方法に用いられるグローブボックス装置の一例における構成の概略を示す説明図である。

10 【図3】本発明の製造方法に用いられる発光管材、電極マウントおよび封着用材料の構成を示す説明図である。

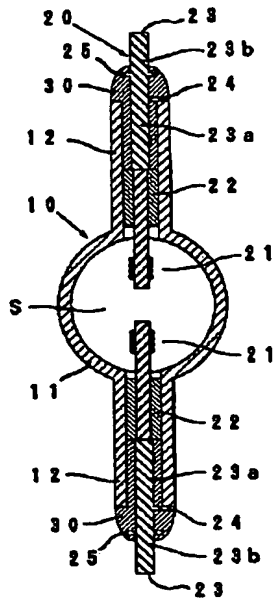
【図4】本発明の製造方法の工程の一例を示す説明図である。

【図5】本発明の製造方法によって得られるセラミック製放電ランプの他の例における構成を示す説明用断面図である。

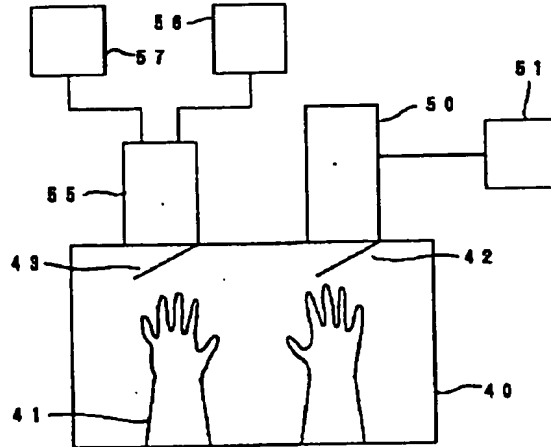
【符号の説明】

- 10 発光管
- 10a 発光管材
- 20 11 放電空間囲繞部
- 12 封着用管部
- 20 電極マウント
- 21 電極
- 22 スリーブ部材
- 23 リード部材
- 23a 内側部分
- 23b 外側部分
- 24 位置決め用突起部
- 25 保持用鋸部
- 30 26 内部リード部材
- 27 外部リード部材
- 27a 内側部分
- 27b 外側部分
- 30 封着部材
- 30a 封着用材料
- 40 グローブボックス
- 41 作業用グローブ
- 42 第1の隔壁
- 43 第2の隔壁
- 40 50 脱ガス処理室
- 51 真空ポンプ
- 55 封着処理室
- 56 排気手段
- 57 ガス供給手段

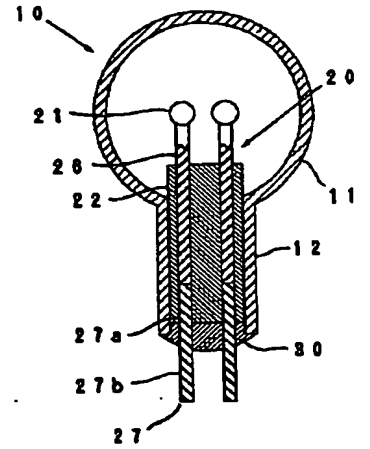
【図1】



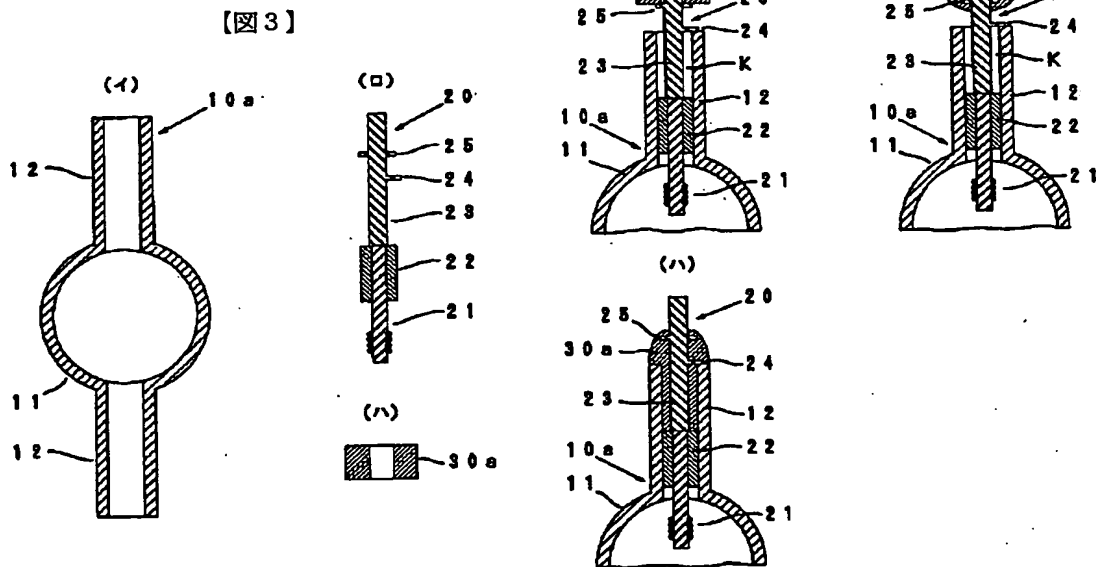
【図2】



【図5】



【図4】



【手続補正書】

【提出日】平成10年6月2日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正内容】

【0034】〈実施例1〉下記の条件に従って、図3に示す構成の発光管材、電極マウントおよび封着用材料を作製すると共に、固体発光物質を用意した。

【発光管材（10a）】

材質：透光性アルミナ多結晶体、放電空間圍繞部の外径：5.0mm、放電空間圍繞部の内容積：0.05cm³

【電極マウント（20）】

電極（21）：タングステン製、コイルの材質；タングステン、
スリーブ部材（22）：多結晶アルミナ製、
リード部材（23）：内側部分（23a）の材質；ニオ

ブ, 外側部分(23b)の材質;白金合金
〔封着用材料(30a)〕

材質: $\text{Dy}_2\text{O}_3 - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$
〔固体発光物質〕

水銀-セシウム合金: 1.0mg, ヨウ化水銀0.3mg,
ヨウ化セシウム10モルおよびヨウ化ガドリニウム
1モルの混合物3.6mg